



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I871042 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：112138664

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : G01H11/08 (2006.01)

G01M99/00 (2011.01)

H10N30/87 (2023.01)

H10N30/30 (2023.01)

H10N30/06 (2023.01)

(30)優先權：2022/11/17 日本

2022-184237

(71)申請人：日商電裝股份有限公司(日本) DENSO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：馬渡和明 MAWATARI, KAZUAKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 107491374B

CN 111522804A

JP 2016-29390A

US 10613631B2

審查人員：吳耿榮

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：14 共 46 頁

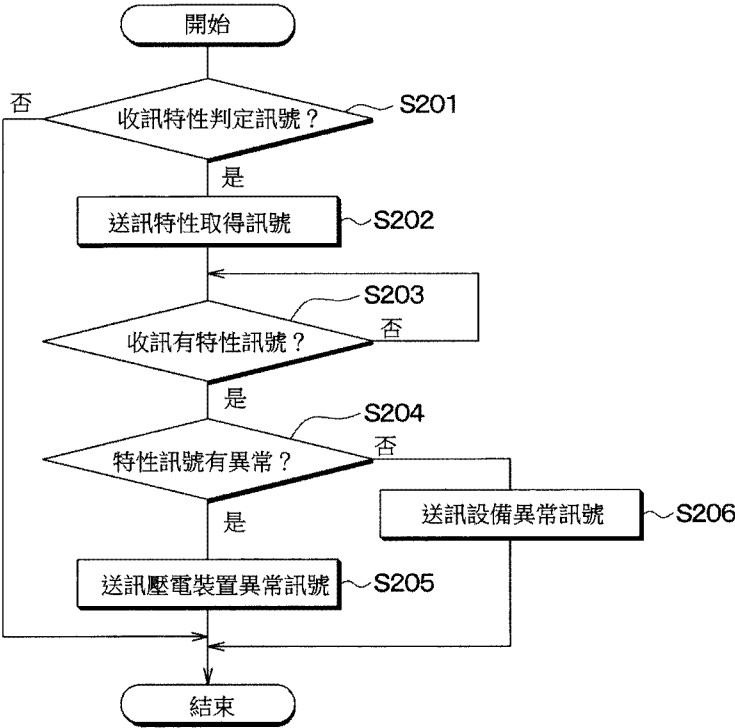
(54)名稱

設備狀態監視系統

(57)摘要

一種設備狀態監視系統，其中控制部是進行第 1 異常判定與第 2 異常判定，該第 1 異常判定是比較檢測訊號與用以掌握設備之狀態的第 1 臨限值範圍，當檢測訊號落在第 1 臨限值範圍外，則判定檢測訊號為異常，該第 2 異常判定是當第 1 異常判定判定為異常時，比較表示感測器裝置之特性的特性訊號與用以掌握感測器裝置之狀態的第 2 臨限值範圍，當特性訊號落在第 2 臨限值範圍外，則判定特性訊號為異常，並且感測器裝置發生異常。

指定代表圖：



【圖 6】



I871042

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

設備狀態監視系統

【中文】

一種設備狀態監視系統，其中控制部是進行第1異常判定與第2異常判定，該第1異常判定是比較檢測訊號與用以掌握設備之狀態的第1臨限值範圍，當檢測訊號落在第1臨限值範圍外，則判定檢測訊號為異常，該第2異常判定是當第1異常判定判定為異常時，比較表示感測器裝置之特性的特性訊號與用以掌握感測器裝置之狀態的第2臨限值範圍，當特性訊號落在第2臨限值範圍外，則判定特性訊號為異常，並且感測器裝置發生異常。

【指定代表圖】圖 6

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

設備狀態監視系統

【技術領域】

【0001】本發明是關於一種檢測設備異常的設備狀態監視系統。

【先前技術】

【0002】先前提案有一種於殼體配置壓電元件的壓電裝置(例如參考專利文獻1)。具體來說，此壓電元件的結構是具有振動區域，並因應施加在振動區域的聲壓來送訊檢測訊號。然後，如上所述的壓電裝置是被安裝於當作設備的加工設備或搬運設備等等，來因應設備狀態產生聲壓並施加於振動區域。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利第7156558號公報

【發明內容】

【0004】將如上所述的壓電裝置安裝於設備，並檢測出設備之異常的情況下，比方說可以想到具備連接於壓電元件的控制部，並於控制部基於檢測訊號來進行設備的異

常判定。在此情況下，控制部會比較檢測訊號與規定的臨限值範圍，當檢測訊號落在臨限值範圍外，則判定設備發生異常。

【0005】然而，檢測訊號可能因為壓電裝置本身發生異常而落在臨限值範圍外。從而像這樣的異常判定，即使設備沒有發生異常，也可能誤判為異常。

【0006】本發明係有鑑於上述情事，目的為提供一種可抑制誤判的設備狀態監視系統。

【0007】若依據本發明的一種型態，則是一種設備狀態監視系統，具備：感測器裝置，是具有感測器元件，該感測器元件將因應設備之狀態的檢測訊號加以送訊；以及控制部，是基於檢測訊號進行規定的處理，控制部是進行第1異常判定與第2異常判定，該第1異常判定是比較檢測訊號與用以掌握設備之狀態的第1臨限值範圍，當檢測訊號落在第1臨限值範圍外，則判定檢測訊號為異常，該第2異常判定是當第1異常判定判定為異常時，比較表示感測器裝置之特性的特性訊號與用以掌握感測器裝置之狀態的第2臨限值範圍，當特性訊號落在第2臨限值範圍外，則判定特定訊號為異常，並且感測器裝置發生異常。

【0008】如此一來，當檢測訊號落在第1臨限值範圍外時，則進行第2異常判定，判定基於感測器裝置特性的特性訊號是否落在第2臨限值範圍內。因此，即使感測器裝置有異常亦可抑制判斷設備為異常，進而可抑制誤判設備為異常。

【圖式簡單說明】**【0009】**

[圖1]係有關第1實施方式之設備狀態監視系統的方塊圖。

[圖2]係壓電元件的剖面圖。

[圖3]係壓電元件的俯視圖。

[圖4]係壓電裝置的剖面圖。

[圖5]係第1判定部所執行的流程圖。

[圖6]係第2判定部所執行的流程圖。

[圖7]係有關第1實施方式之變形例之設備狀態監視系統的方塊圖。

[圖8]係有關第2實施方式之設備狀態監視系統的方塊圖。

[圖9]係壓電元件的俯視圖。

[圖10]係壓電裝置的剖面圖。

[圖11]係第2判定部所執行的流程圖。

[圖12]係有關第2實施方式之變形例之壓電裝置的剖面圖。

[圖13]係有關第3實施方式之設備狀態監視系統的方塊圖。

[圖14]係第2判定部所執行的流程圖。

【實施方式】

【0010】以下基於圖式，說明本發明的實施方式。另外，以下各個實施方式彼此之間，對於彼此相同或相等的部份，附加相同符號來說明。

【0011】

(第1實施方式)

參照圖式同時說明第1實施方式。另外，本實施方式的設備狀態監視系統，理想來說是裝設於製造規定製造物的設備，並用以檢測設備的異常。例如比方說本實施方式的設備狀態監視系統，是裝設於有刀具的加工設備，用於檢測刀具的磨損或毀壞等異常。但是當作判定對象的設備30可以適當變更，也可以是搬運設備等等。

【0012】設備狀態監視系統S1如圖1所示，構成為具備壓電元件10及具有控制部210的電路部20等等。另外在本實施方式中，壓電元件10及電路部20一同配置於後述的殼體300內，構成為一體化的壓電裝置S10。再者，本實施方式中的壓電元件10相當於感測器元件。

【0013】壓電裝置S10(亦即壓電元件10)裝設於設備30，是因應設備30所產生的聲壓而輸出檢測訊號。另外，本實施方式的設備30，是設定為如上所述之具有刀具的加工設備。

【0014】以下參考圖2及圖3，說明本實施方式的壓電元件10。壓電元件10具備支撐體110與振動部120，俯視形狀為矩形形狀。支撐體110具有：支撐基板111，含有一面111a與另一面111b；以及絕緣膜112，形成於支撐基板111

的一面111a上。另外，支撐基板111例如是以矽基板等所構成，絕緣膜112是以氧化膜等所構成。

【0015】振動部120是配置於支撐體110上。然後，支撐體110形成有凹部110a，用以使振動部120的內緣側進行浮游。因此，振動部120的結構是具有：支撐區域121a，配置於支撐體110上；以及浮游區域121b，連結支撐區域121a的同時浮游於凹部110a之上。另外，本實施方式的凹部110a，在振動部120側之開口端的形狀為俯視矩形形狀。從而，浮游區域121b的整體呈現俯視矩形形狀。

【0016】浮游區域121b中形成有狹縫130，於厚度方向貫通該浮游區域121b。本實施方式的狹縫130，形成為將浮游區域121b分割為4份。仔細來說，狹縫130是形成有2條，通過浮游區域121b的中心部C1，並往浮游區域121b的相對角部延伸。換句話說，狹縫130是形成為從俯視矩形形狀之浮游區域121b的各個角部往中心部C1延伸，同時各個狹縫130在中心部C1交叉。如此一來，浮游區域121b就被分離成大略俯視三角形狀的4個振動區域122。各個振動區域122彼此的間隔(亦即狹縫130的寬度)沒有特別限定，但在本實施方式中為1 μ m左右。

【0017】然後，各個振動區域122形成為懸臂，於支撐區域121a側的端部為固定端，與支撐區域121a相反側的前端部為自由端。以下，將振動區域122中與支撐體110相反側的面稱為振動區域122的一面122a，將振動區域122中支撐體110側的面稱為振動區域122的另一面122b來說明。

【0018】振動部120構成為具有壓電膜140以及連接於壓電膜140的電極膜150。具體來說，壓電膜140具有下層壓電膜141，以及層積在下層壓電膜141上的上層壓電膜142。另外，下層壓電膜141及上層壓電膜142是使用氮化銦鋁(ScAlN)或氮化鋁(AlN)等無鉛的壓電陶瓷等來構成。

【0019】電極膜150形成於振動區域122的規定位置來連接於壓電膜140，並使用鋁、銅、鉑、鉑、鈦等所構成。在本實施方式中，電極膜150是形成為形成在下層壓電膜141下方的下層電極膜151，形成在下層壓電膜141與上層壓電膜142之間的中間電極膜152，以及形成在上層壓電膜142上方的上層電極膜153。另外，下層電極膜151與中間電極膜152，是配置為包夾下層壓電膜141而面對。中間電極膜152與上層電極膜153，是配置為包夾上層壓電膜142而面對。然後，下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153，在對於振動區域122之一面122a的法線方向上(以下也簡稱為法線方向)，呈現相同形狀。另外，所謂在對於振動區域122之一面122a的法線方向上，也可以換句話說，就是從對於振動區域122之一面122a的法線方向看去。

【0020】在此，如上所述，振動區域122受到單邊支撐的情況下，振動區域122(亦即壓電膜140)振動時所發生的應力，在振動區域122受到支撐的固定端側很容易大於自由端側。因此，振動區域122可分為應力容易變大的第1區域R1，與應力容易變小的第2區域R2。然後在本實施方

式中，第1區域R1及第2區域R2各自形成有電極膜150。另外，形成於第1區域R1的電極膜150與第2區域R2的電極膜150，是互相絕緣的狀態。

【0021】然後，形成於第1區域R1的電極膜150沒有特別圖示，但經由形成於支撐區域121a的配線等等，連接於未圖示的電極部。在本實施方式中，是將各個振動區域122中的下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153連接於電極部，使得各個振動區域122中之第1區域R1的電荷變化，會被輸出為1個檢測訊號。

【0022】再者，形成於第2區域R2的下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153，並未電性連接於各個電極部，處於浮動狀態。因此，形成於第2區域R2的下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153並不是必要的，但在本實施方式中，是設置用來保護下層壓電膜141及上層壓電膜142中位於第2區域R2的部份。

【0023】另外，形成於第1區域R1及第2區域R2的下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153，是分別形成為未達到狹縫130。亦即下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153，是形成為在比振動區域122中從狹縫130露出的側面更內側就結束。換句話說，下層電極膜151、中間電極膜152、上層電極膜153，在對於振動區域122之一面122a的法線方向上，配置為比狹縫130更內側。

【0024】更且，本實施方式的振動部120具有基底膜160，其配置有下層壓電膜141及下層電極膜151。亦即是

在支撐體 110 上隔著基底膜 160 來配置壓電膜 140 及電極膜 150。然後在本實施方式中，各個振動區域 122 的另一面 122b 是以基底膜 160 所構成。

【0025】基底膜 160 並不是必要的，但其用途是在下層壓電膜 141 等等的成膜時，使結晶成長更為容易。另外在本實施方式中，基底膜 160 是以氮化鋁等所構成。再者，壓電膜 140 的厚度是 $1\mu\text{m}$ 左右，基底膜 160 的厚度則是數十 nm 左右。亦即基底膜 160 對壓電膜 140 來說是非常薄的。

【0026】以上就是本實施方式之壓電元件 10 的結構。像這樣的壓電元件 10，如果各個振動區域 122 被施加聲壓，各個振動區域 122 就會振動。在此情況下，比方說各個振動區域 122 之自由端側移位到上方的情況下，下層壓電膜 141 會發生拉伸應力而上層壓電膜 142 會發生壓縮應力，使下層壓電膜 141 及上層壓電膜 142 的電荷發生變化。從而，基於下層壓電膜 141 及上層壓電膜 142 的電荷，就能檢測出施加在振動區域 122 的聲壓。

【0027】此時，發生於振動區域 122 (亦即壓電膜 140) 的應力，由於自由端側的應力獲得解放，所以固定端側的應力會比自由端側更大。亦即自由端側的電荷產生較少，訊號與雜訊的比例 (亦即訊雜比，SN 比) 容易變小。因此，本實施方式的壓電元件 10 如上所述，各個振動區域 122 被區分為應力容易變大的第 1 區域 R1 與應力容易變小的第 2 區域 R2。然後在壓電元件 10 中，是從配置於第 1 區域 R1 的下

層電極膜151、上層電極膜153、中間電極膜152，將位於第1區域R1之下層壓電膜141、上層壓電膜142所產生的電荷，加以取出。如此一來，能夠抑制雜訊的影響增加。

【0028】電路部20是如圖1所示，構成為具有放大部分200及控制部210等等。

【0029】然後，壓電元件10及電路部20，在本實施方式中是如圖4所示，共同被收容在殼體300中而構成壓電裝置S10。具體來說，殼體300具有：印刷基板310，裝載有壓電元件10與電路部20；以及蓋部320，固定於印刷基板310來收容壓電元件10與電路部20。另外，印刷基板310也可說是被安裝構件。

【0030】印刷基板310沒有特別圖示，但構成為適當形成有配線部或通孔電極等等，並且因應需要而裝載未圖示的電容器等電子零件。壓電元件10，是將支撐基板111的另一面111b，經由黏著劑等接合構件330裝載於印刷基板310的一面310a。然後在本實施方式中，印刷基板310中面對振動區域122的部份，形成有貫通孔311。

【0031】電路部20，是經由以導電性構件所構成的接合構件340，裝載於印刷基板310的一面310a。然後，壓電元件10與電路部20是經由接線301來電性連接。蓋部320是由金屬、塑膠、樹脂等所構成，經由未圖示之黏著劑等接合構件被固定於印刷基板310，用以收容壓電元件10及電路部20。

【0032】像這樣的壓電裝置S10是配置為：經由貫通

孔311將設備30所產生的聲壓施加於振動區域122。然後，壓電元件10將因應自貫通孔311導入之聲壓(亦即壓力)而產生的檢測訊號，送訊至電路部20。

【0033】其次，具體說明本實施方式之電路部20的結構。電路部20是如上所述，構成為具有放大部200及控制部210等等。

【0034】放大部200一旦收訊到來自壓電元件10的檢測訊號，就會將檢測訊號放大並送訊至控制部210及外部電路部40。

【0035】控制部210是由微電腦等所構成，具有判定部220及特性取得部230，其中微電腦具備CPU，以及由ROM、RAM、快閃記憶體、HDD等非遞移性實體記憶媒體所構成的記憶部。CPU是Central Processing Unit的縮寫，ROM是Read Only Memory的縮寫，RAM是Random Access Memory的縮寫，HDD是Hard Disk Drive的縮寫。ROM等記憶媒體，是非遞移性的實體記憶媒體。

【0036】本實施方式的判定部220，具有第1判定部221及第2判定部222。第1判定部221是進行第1異常判定，比較已放大之檢測訊號與規定的第1臨限值範圍。具體來說，第1判定部221當檢測訊號落在第1臨限值範圍內則判定檢測訊號為正常，當檢測訊號落在第1臨限值範圍外則判定檢測訊號為異常。比方說要檢測設備30之刀具的狀態時，當刀具的磨耗較嚴重，從貫通孔311導入的聲壓就會變大。從而，第1判定部221會發現檢測訊號變大並落在第

1臨限值範圍外，而判定檢測訊號為異常。然後，當第1判定部221判定檢測訊號為異常，則將特定判定訊號送訊給第2判定部222。再者，當第1判定部221判定檢測訊號落在第1臨限值範圍內的情況下，設備30為正常，所以會將正常訊號送訊至外部電路部40。另外，第1臨限值範圍比方說可基於刀具的材質或形狀等來適當設定，使得能夠檢測出刀具的磨損。

【0037】第2判定部222在從第1判定部221收訊到特性判定訊號時，會將特性取得訊號送訊至特性取得部230。然後第2判定部222會如以下所述，在從特性取得部230收訊到特性訊號之後進行第2異常判定，比較特性訊號與第2臨限值範圍。具體來說，第2判定部222當特性訊號落在第2臨限值範圍內則判定檢測訊號為正常，當特性訊號落在第2臨限值範圍外則判定檢測訊號為異常。更仔細來說，第2判定部222當特性訊號落在第2臨限值範圍內則判定壓電裝置S10為正常，同時判定設備30為異常；當特性訊號落在第2臨限值範圍外，則判定壓電裝置S10為異常，同時判定設備30為正常。亦即第2判定部222是進行壓電裝置S10的自我診斷。比方說如上所述的壓電元件10，如果有異物附著於振動區域122，或者振動區域122毀損，質量就會增加而造成共振頻率改變。從而，第2判定部222會發現基於共振頻率的特性訊號變大並落在第2臨限值範圍外，而判定特性訊號為異常。另外，第2臨限值範圍可基於振動區域122的靈敏度等來適當設定。

【0038】然後，當第2判定部222判定壓電裝置S10為正常的情況下，會將表示設備30為異常的設備異常訊號，送訊至外部電路部40。再者，當第2判定部222判定壓電裝置S10為異常的情況下，會將表示壓電裝置S10為異常的壓電裝置異常訊號，送訊至外部電路部40。

【0039】特性取得部230在本實施方式中構成為具備RLC電路，其中具有電阻、線圈、電容器等等。然後，當特性取得部230從第2判定部222收訊到特性取得訊號，就會將表示壓電元件10之特性的特性訊號加以送訊。在本實施方式中，特性取得部230是將基於壓電元件10中振動區域122之共振頻率的特性訊號，送訊至第2判定部222。另外，基於振動區域122之共振頻率的特性訊號，若如上所述有異物附著於振動區域122，或者振動區域122毀損，就會發生變化。

【0040】外部電路部40，會因應所收訊的訊號來進行規定的處理。比方說外部電路部40是連接於作業者可以視覺辨識的顯示裝置等等，將設備30以及壓電裝置S10的狀態顯示於顯示裝置。

【0041】具體來說，外部電路部40在從第1判定部221收訊到正常訊號的情況下，會顯示設備30及壓電裝置S10為正常的內容。另一方面，外部電路部40在從第2判定部222收訊到設備異常訊號的情況下，會於顯示裝置顯示設備30發生異常的內容。再者，外部電路部40在從第2判定部222收訊到壓電裝置異常訊號的情況下，會於顯示裝置

顯示壓電裝置 S10 發生異常的內容。

【0042】以上就是本實施方式之設備狀態監視系統的結構。其次說明上述控制部 210 所執行的動作。首先參考圖 5 來說明第 1 判定部 221 的動作。

【0043】第 1 判定部 221 在步驟 S101，是從放大部 200 收訊已放大的檢測訊號。其次，第 1 判定部 221 在步驟 S102，是判定是否為判定時刻。判定時刻比方說是設備 30 開始運轉時或運轉結束時，或者是各個規定時刻。不過第 1 判定部 221 的判定時刻可以適當變更。然後，第 1 判定部 221 在判定不是判定時刻的情況下(亦即步驟 S102：否)，就直接結束處理。

【0044】第 1 判定部 221 在判定是判定時刻的情況下(亦即步驟 S102：是)，則在步驟 S103 進行第 1 異常判定，比較檢測訊號與第 1 臨限值範圍。然後，第 1 判定部 221 在檢測訊號落在第 1 臨限值範圍內，且判定檢測訊號沒有異常的情況下(亦即步驟 S103：否)，則在步驟 S104 將正常訊號送訊至外部電路部 40，結束處理。另一方面，第 1 判定部 221 在檢測訊號落在第 1 臨限值範圍外而判定檢測訊號有異常的情況下(亦即步驟 S103：是)，則在步驟 S105 將特性判定訊號送訊至第 2 判定部 222，結束處理。

【0045】以上是第 1 判定部 221 的動作。其次，參考圖 6 來說明第 2 判定部 222 的動作。

【0046】第 2 判定部 222 在步驟 S201 是判定是否收訊到特性判定訊號，在判定沒有收訊到特性判定訊號的情況下

(亦即步驟 S201：否)，結束處理。另一方面，第2判定部 222在判定有收訊到特性判定訊號的情況下(亦即步驟 S201：是)，則在步驟 S202將特性取得訊號送訊至特性取得部 230。如此一來，特性取得部 230會將基於壓電元件 10中振動區域 122之共振頻率的特性訊號，送訊至第2判定部 222。另外，如上所述，基於振動區域 122的特性訊號，若有異物附著於振動區域 122，或者振動區域 122毀損，就會發生變化。

【0047】其次，第2判定部 222在步驟 S203，是判定是否收訊到特性訊號，在判定為沒有收訊到特性訊號的情況下(亦即步驟 S203：否)，則再次進行步驟 S203的處理。也就是說，第2判定部 222會持續待命直到收訊到特性訊號為止。

【0048】第2判定部 222在判定為有收訊到特性訊號的情況下(亦即步驟 S203：是)，則在步驟 S204進行第2異常判定，比較特性訊號與第2臨限值範圍。亦即進行壓電裝置 S10的自我診斷。然後，第2判定部 222在判定特性訊號沒有落在第2臨限值範圍內的情況下(亦即步驟 S204：是)，則特性訊號為異常，便在步驟 S205將表示壓電裝置 S10為異常的壓電裝置異常訊號，送訊至外部電路部 40。另一方面，第2判定部 222在判定特性訊號落在第2臨限值範圍內的情況下(亦即步驟 S204：否)，則特性訊號為正常，便判定設備 30有異常，而在步驟 S206將表示設備 30為異常的設備異常訊號，送訊至外部電路部 40。

【0049】若依據以上說明的本實施方式，則當檢測訊號落在第1臨限值範圍外時，則進行第2異常判定，判定基於壓電裝置S10之特性的特性訊號是否落在第2臨限值範圍內。因此，即使壓電裝置S10有異常亦可抑制判定設備30為異常。亦即可抑制誤判設備30為異常。

【0050】

(第1實施方式的變形例)

說明第1實施方式的變形例。在上述第1實施方式中，如圖7所示具備有特性動作部240，其由產生聲壓的聲源等所構成，並連接於特性取得部230。另外，特性動作部240構成為可產生多個不同頻率的聲壓，而能夠對應振動區域122中的共振頻率。在此情況下，特性取得部230可構成如下：一旦收訊到特性取得訊號，就會使特性動作部240動作，基於所產生之檢測訊號，導出基於壓電元件10之共振頻率的特性訊號，並將所導出之特性訊號送訊至第2判定部222。也可以像這樣，機械性地取得共振頻率來當作特性訊號。

【0051】

(第2實施方式)

說明第2實施方式。本實施方式是對第1實施方式進行回歸動作的方式。至於其他部份與第1實施方式相同，所以在此省略詳細說明。

【0052】本實施方式中是如圖8所示，設備狀態監視系統S1更具備有元件用回歸部250、殼體用回歸部260、回

歸動作部270。

【0053】具體來說，本實施方式的壓電元件10是如圖9所示，在各個振動區域122配置元件用回歸部250，包括因應溫度來輸出溫度檢測訊號的溫度檢測元件251，以及藉由通電來發熱的發熱元件252。本實施方式中，各個振動區域122之第2區域R2形成有溫度檢測元件251及發熱元件252。更詳細來說，在本實施方式中，第2區域R2並未形成中間電極膜152。然後，溫度檢測元件251及發熱元件252，形成在位於下層壓電膜141與上層壓電膜142之間的部份。亦即溫度檢測元件251及發熱元件252，是形成在上述第1實施方式中形成有中間電極膜152的部份。

【0054】另外，溫度檢測元件251比方說是使用因應溫度而改變電阻值的感溫電阻體來構成，而發熱元件252比方說是使用藉由通電而發熱的發熱電阻體來構成。本實施方式中，溫度檢測元件251及發熱元件252，例如是以鉚所構成。

【0055】再者，殼體300如圖10所示，具備有溫度檢測部261、發熱部262、振動部263來當作殼體用回歸部260。

【0056】發熱部262例如是以電阻加熱式加熱器等所構成。溫度檢測部261是由熱敏電阻等所構成。振動部263是由壓電元件等所構成。然後，圖示雖有省略，但溫度檢測部261、發熱部262、振動部263是分別經由導線等而電性連接於電路部20。

【0057】另外在圖10中所舉的例子，振動部263是配置在殼體300內，溫度檢測部261及發熱部262是配置在殼體300外。然而這些元件的配置場所沒有特別限定，振動部263亦可配置在殼體300外，溫度檢測部261及發熱部262亦可配置在殼體300內。

【0058】回歸動作部270連接於元件用回歸部250及殼體用回歸部260，並且如之後所述，當從第2判定部222收訊到回歸開始訊號，就使元件用回歸部250及殼體用回歸部260動作。

【0059】具體來說，回歸動作部270是控制壓電元件10的溫度檢測元件251及發熱元件252，使溫度檢測元件251(亦即壓電元件10)的溫度成為規定溫度。如此一來，在水等異物附著於振動區域122的情況下，可使水等異物蒸發。再者，回歸動作部270會對壓電元件10施加規定電壓，使振動區域122振動。如此一來，在異物等附著於振動區域122的情況下，可將異物抖落。另外在本實施方式中，元件用回歸部250所對應的對象體為壓電元件10。

【0060】同樣地，回歸動作部270是控制被配置於殼體300的溫度檢測部261及發熱部262，使溫度檢測部261(亦即殼體300)的溫度成為規定溫度。如此一來，在水等異物附著於殼體300的情況下，可使水等異物蒸發。再者，回歸動作部270會對被配置於殼體300的振動部263施加規定電壓，使殼體300振動。如此一來，在水等異物附著於殼體300的情況下，可將水等異物抖落。另外，附著

於殼體 300 的異物，尤其在附著於殼體 300 之貫通孔 311 的時候，會改變所導入的聲壓，所以對檢測訊號的影響也較大。再者，在本實施方式中，殼體用回歸部所對應的對象體為殼體 300。

【0061】第 2 判定部 222 在收訊到特性判定訊號時，會將回歸開始訊號送訊至回歸動作部 270。如此一來，回歸動作部 270 就會進行上述動作。然後，第 2 判定部 222 是進行第 2 異常判定，比較進行回歸處理後之特性訊號與第 2 臨限值範圍。

【0062】以上就是本實施方式之設備狀態監視系統 S1 的結構。其次，參考圖 11 來說明本實施方式中第 2 判定部 222 的動作。另外，至於與上述第 1 實施方式相同的部份，則省略說明。

【0063】第 2 判定部 222 在步驟 S201 判定有收訊到特性判定訊號的情況下(亦即步驟 S201：是)，則在步驟 S210 將回歸開始訊號送訊至回歸動作部 270。如此一來，回歸動作部 270 會使元件用回歸部 250 及殼體用回歸部 260 動作，在附著有異物的情況下就進行去除異物的動作。

【0064】之後，在步驟 S211 判定是否經過了規定的回歸時間。也就是說，判定回歸動作是否已經結束。在判定尚未經過回歸時間的情況下(亦即步驟 S211：否)，再次進行步驟 S211 的處理。亦即要待命直到回歸時間經過為止。

【0065】第 2 判定部 222 在判定已經過回歸時間的情況下(亦即步驟 S211：是)，進行步驟 S202~步驟 S206 的處

理。在此情況下，步驟S204的處理，就是將進行回歸動作之後的特性訊號與第2臨限值進行比較。亦即將抑制了異物等的附著之後的特性訊號與第2臨限值，進行比較。從而，對特性訊號的異常判定精確度可以提升。

【0066】若依據以上說明的本實施方式，則當檢測訊號落在第1臨限值範圍外時，則進行第2異常判定，判定基於壓電裝置S10之特性的特性訊號是否落在第2臨限值範圍內。因此，可以得到與上述第1實施方式相同的效果。

【0067】(1)在本實施方式中，於進行第2異常判定之前，會先進行壓電裝置S10的回歸動作。因此，即使壓電裝置S10附著有異物等而造成異常，也能夠排除異常，進而抑制誤判壓電裝置S10為異常。

【0068】

(第2實施方式的變形例)

說明上述第2實施方式的變形例。在上述第2實施方式中，第2判定部222沒有送訊回歸開始訊號的情況下，亦可將控制溫度檢測元件251及發熱元件252的調整訊號送訊至回歸動作部270，使得振動區域122成為恆定的規定溫度。同樣地，第2判定部222沒有送訊回歸開始訊號的情況下，亦可將控制溫度檢測部261及發熱部262的調整訊號送訊至回歸動作部270，使得殼體300成為恆定的規定溫度。如此一來，來自壓電元件10的檢測訊號，就會是維持在規定溫度之狀態的訊號。從而，可抑制檢測精確度的不平均。

【0069】再者，元件用回歸部250及殼體用回歸部260

的結構可以適當變更。比方說，殼體用回歸部260亦可如圖12所示，以吹氣裝置264來構成，對殼體300之貫通孔311施加規定的風壓。再者，在此沒有特別圖示，但殼體300亦可配置吹氣裝置，對壓電元件10施加風壓。更且，元件用回歸部250亦可構成為僅具有溫度檢測元件251及發熱元件252之中的發熱元件252；殼體用回歸部260亦可構成為僅具有溫度檢測部261及發熱部262之中的發熱部262。

【0070】更且在上述第2實施方式中所說明的例子，是具備元件用回歸部250及殼體用回歸部260來當作回歸部，但亦可構成為僅具備元件用回歸部250及殼體用回歸部260的其中之一者。

【0071】

(第3實施方式)

說明第3實施方式。本實施方式是對第1實施方式檢測設備30之周圍狀態的方式。至於其他部份與第1實施方式相同，所以在此省略說明。

【0072】本實施方式的設備狀態監視系統S1是如圖13所示，具備周圍用溫度檢測部280來當作周圍用檢測部。周圍用溫度檢測部280是由熱敏電阻等所構成，連接於第2判定部222。然後，周圍用溫度檢測部280比方說是配置在設備30附近，將因應設備30之周圍狀態(亦即溫度)的狀態訊號送訊至第2判定部222。

【0073】第2判定部222一旦收訊到特性判定訊號，就

會進行第3異常判定來比較狀態訊號與第3臨限值範圍。具體來說，第2判定部222當狀態訊號落在第3臨限值範圍內則判定狀態訊號為正常，當狀態訊號落在第3臨限值範圍外則判定狀態訊號為異常。更詳細來說，第2判定部222當狀態訊號落在第3臨限值範圍內則判定設備30之周圍狀態為正常，當狀態訊號落在第3臨限值範圍外則判定周圍狀態為異常。然後，當第2判定部222判定狀態訊號落在第3臨限值範圍外的情況下，周圍狀態為異常，所以會將周圍異常訊號送訊至外部電路部40。

【0074】另外，所謂設備30之周圍狀態為異常的情況，就是設備30或設備30周邊之裝置成為異常高溫的情況等等。再者，第3臨限值範圍是基於設備30在正常使用時可能出現的周圍溫度範圍來設定。

【0075】外部電路部40在從第2判定部222收訊到周圍異常訊號的情況下，會於顯示裝置顯示設備30之周圍溫度為異常的內容。

【0076】以上就是本實施方式之設備狀態監視系統S1的結構。其次，參考圖14來說明本實施方式中第2判定部222的動作。另外，與上述第1實施方式相同的部份，省略說明。

【0077】第2判定部222一旦在步驟S201收訊到特性判定訊號，就會在步驟S220進行第3異常判定來比較狀態訊號與第3臨限值範圍。

【0078】然後，當第2判定部222判定狀態訊號不落在

第3臨限值範圍內的情況下(亦即步驟S220：是)，設備30之周圍狀態為異常，所以會在步驟S221將周圍異常訊號送訊至外部電路部40。另一方面，當第2判定部222判定狀態訊號落在第3臨限值範圍內的情況下(亦即步驟S200：否)，設備30之周圍狀態為正常，所以會進行步驟S202~S206的處理。

【0079】若依據以上說明的本實施方式，則當檢測訊號落在第1臨限值範圍外時，則進行第2異常判定，判定基於壓電裝置S10之特性的特性訊號是否落在第2臨限值範圍內。因此，可以得到與上述第1實施方式相同的效果。

【0080】(1)在本實施方式中，是在檢測訊號有異常的情況下來判定周圍狀態。因此可加權周圍的影響，進一步抑制誤判。

【0081】

(第3實施方式的變形例)

說明上述第3實施方式的變形例。上述第3實施方式所說明的例子，是具備周圍用溫度檢測部280來當作周圍用檢測部。然而周圍用檢測部的結構可以適當變更，比方說亦可由檢測周圍濕度的濕度檢測部、檢測周圍振動的振動檢測部、檢測周圍聲音的聲音檢測部、檢測周圍照度的照度檢測部等來構成。

【0082】再者，上述第3實施方式所說明的例子，是用周圍用溫度檢測部280來當作周圍用檢測部而配置在設備30的周圍。然而周圍用檢測部亦可配置在壓電裝置S10

內。另外，壓電裝置S10是將因應設備30之狀態的檢測訊號加以輸出，並配置在設備30的周圍。因此，即使將周圍用溫度檢測部280配置在壓電裝置S10內，周圍用溫度檢測部280亦可將因應設備30之周圍狀態的狀態訊號加以送訊。

【0083】更且，上述第3實施方式所說明的例子，是在進行第2異常判定之前進行第3異常判定，但亦可在進行第2異常判定之後進行第3異常判定。

【0084】

(其他實施方式)

本發明是依據實施方式來描述，但應理解本發明並不受該實施方式或構造所限定。本發明亦包含各種變形例或均等範圍內的變形。此外，各種的組合或形態，或者更包含單一要素之以上或以下而成的其他組合或形態，也在本發明之範疇或思想範圍內。

【0085】比方說上述各個實施方式所說明的例子中，控制部210的結構是具有第1判定部221及第2判定部222，但亦可將第1判定部221及第2判定部222一體化。

【0086】再者，上述各個實施方式所說明的例子中，控制部210是裝載於電路部20，但控制部210亦可裝設於例如外部電路部40。更且，電路部20亦可配置在殼體300之外。

【0087】更且，上述各個實施方式所說明的例子中，是具有壓電元件10當作感測器元件，但感測器元件亦可由

加速度檢測元件、角速度檢測元件、溫度檢測元件、光檢測元件、濕度檢測元件等來構成。再者，為了將因應不同物理量之檢測訊號加以送訊，亦可具備多個感測器元件。比方說亦可具備壓電元件及濕度檢測元件等等，組合各個檢測訊號來進行上述判定。如此一來，可進一步抑制誤判。

【0088】本發明所記載之控制部及其手法，亦可用專用電腦來實現，該專用電腦由處理器與記憶體所構成，並被設計為可執行由電腦程式所具體化之一至多個功能。或者，本發明所記載之控制部及其手法，亦可用專用電腦來實現，該專用電腦由處理器所構成，該處理器是由一個以上的專用硬體邏輯電路所構成。又或者，本發明所記載之控制部及其手法，亦可用專用電腦來實現，該專用電腦由處理器與記憶體、以及由一個以上的專用硬體邏輯電路所構成之處理器來組合構成，並被設計為可執行一至多個複雜功能。再者，電腦程式亦可記錄於電腦可讀取之非遞移性有形記錄媒體，來當作由電腦執行的指示。

【0089】(本發明之特徵)[第1觀點]一種設備狀態監視系統，具備：感測器裝置(S10)，是具有感測器元件(10)，該感測器元件將因應設備(30)之狀態的檢測訊號加以送訊；以及控制部(210)，是基於前述檢測訊號進行規定的處理，前述控制部是進行第1異常判定與第2異常判定，該第1異常判定是比較前述檢測訊號與用以掌握前述設備之狀態的第1臨限值範圍，當前述檢測訊號落在第1臨限值範

圍外，則判定前述檢測訊號為異常，該第2異常判定是當前述第1異常判定判定為異常時，比較表示前述感測器裝置之特性的特性訊號與用以掌握前述感測器裝置之狀態的第2臨限值範圍，當前述特性訊號落在第2臨限值範圍外，則判定前述特性訊號為異常，並且前述感測器裝置發生異常。[第2觀點]如第1觀點所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器裝置具備有回歸部(250、260)；前述控制部，在前述第1異常判定中判定為異常時，會在進行前述第2異常判定之前控制前述回歸部，進行回歸動作來回歸前述感測器裝置的狀態，並在前述回歸動作結束之後進行前述第2異常判定。[第3觀點]如第1觀點或第2觀點所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器裝置具有前述感測器元件、收容前述感測器元件的殼體(300)；前述回歸部是前述感測器元件所具備的感測器元件用回歸部(250)，用以回歸前述感測器元件的狀態。[第4觀點]如第1觀點或第2觀點所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器裝置具有前述感測器元件、收容前述感測器元件的殼體(300)；前述回歸部是前述殼體所具備的殼體用回歸部(260)，用以回歸前述殼體的狀態。[第5觀點]如第3觀點或第4觀點所記載的設備狀態監視系統，其中，前述回歸部是發熱來加熱對象體。[第6觀點]如第3觀點至第5觀點之任1者所記載的設備狀態監視系統，其中，前述回歸部是使對象體振動。[第7觀點]如第3觀點至第6觀點之任1者所記載的設備狀態監視系統，其中，前述回歸部是將風壓

施加於對象體。[第8觀點]如第1觀點至第7觀點之任一者所記載的設備狀態監視系統，其中，具有周圍用檢測部(280)，將因應前述設備之周圍的狀態訊號加以送訊；前述控制部進行第3異常判定，該第3異常判定是當前述第1異常判定判定為異常時，比較前述狀態訊號與用以掌握前述設備之周圍狀態的第3臨限值範圍，當前述狀態訊號落在第3臨限值範圍外，則判定前述設備之周圍狀態為異常。[第9觀點]如第1觀點至第8觀點之任一者所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器元件是具備有多個，並將對應不同物理量的前述檢測訊號分別加以送訊。

【符號說明】

【0090】

10:壓電元件(感測器元件)

20:電路部

30:設備

40:外部電路部

110:支撐體

110a:凹部

111:支撐基板

111a:一面

111b:另一面

112:絕緣膜

120:振動部

121a:支撐區域

121b:浮游區域

122:振動區域

122a:一面

122b:另一面

130:狹縫

140:壓電膜

141:下層壓電膜

142:上層壓電膜

150:電極膜

151:下層電極膜

152:中間電極膜

153:上層電極膜

160:基底膜

200:放大部

210:控制部

220:判定部

221:第1判定部

222:第2判定部

230:特性取得部

240:特性動作部

250:元件用回歸部

251:溫度檢測元件

252:發熱元件

260:殼體用回歸部
261:溫度檢測部
262:發熱部
263:振動部
264:吹氣裝置
270:回歸動作部
280:周圍用溫度檢測部
300:殼體
301:接線
310:印刷基板
310a:一面
311:貫通孔
320:蓋部
330:接合構件
340:接合構件
C1:中心部
R1:第1區域
R2:第2區域
S1:設備狀態監視系統
S10:壓電裝置
S101:步驟
S102:步驟
S103:步驟
S104:步驟

- S105:步 驟
- S201:步 驟
- S202:步 驟
- S203:步 驟
- S204:步 驟
- S205:步 驟
- S206:步 驟
- S210:步 驟
- S211:步 驟
- S220:步 驟
- S221:步 驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種設備狀態監視系統，具備：

感測器裝置(S10)，是具有感測器元件(10)，該感測器元件將因應設備(30)之狀態的檢測訊號加以送訊；以及

控制部(210)，是基於前述檢測訊號進行規定的處理，

前述控制部進行第1異常判定與第2異常判定，該第1異常判定是比較前述檢測訊號與用以掌握前述設備之狀態的第1臨限值範圍，當前述檢測訊號落在第1臨限值範圍外，則判定前述檢測訊號為異常，該第2異常判定是當前述第1異常判定判定為異常時，比較表示前述感測器裝置之特性的特性訊號與用以掌握前述感測器裝置之狀態的第2臨限值範圍，當前述特性訊號落在第2臨限值範圍外，則判定前述特性訊號為異常，並且前述感測器裝置發生異常，

前述感測器裝置具備有回歸部(250、260)；

前述控制部，在前述第1異常判定中判定為異常時，會在進行前述第2異常判定之前控制前述回歸部，進行回歸動作來回歸前述感測器裝置的狀態，並在前述回歸動作結束之後進行前述第2異常判定。

【請求項2】如請求項1所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器裝置具有前述感測器元件、收容前述感測器元件的殼體(300)；

前述回歸部是前述感測器元件所具備的感測器元件用

回歸部(250)，用以回歸前述感測器元件的狀態。

【請求項3】如請求項1所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器裝置具有前述感測器元件、收容前述感測器元件的殼體(300)；

前述回歸部是前述殼體所具備的殼體用回歸部(260)，用以回歸前述殼體的狀態。

【請求項4】如請求項2或3所記載的設備狀態監視系統，其中，前述回歸部是發熱來加熱對象體。

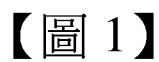
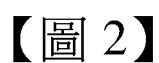
【請求項5】如請求項2或3所記載的設備狀態監視系統，其中，前述回歸部是使對象體振動。

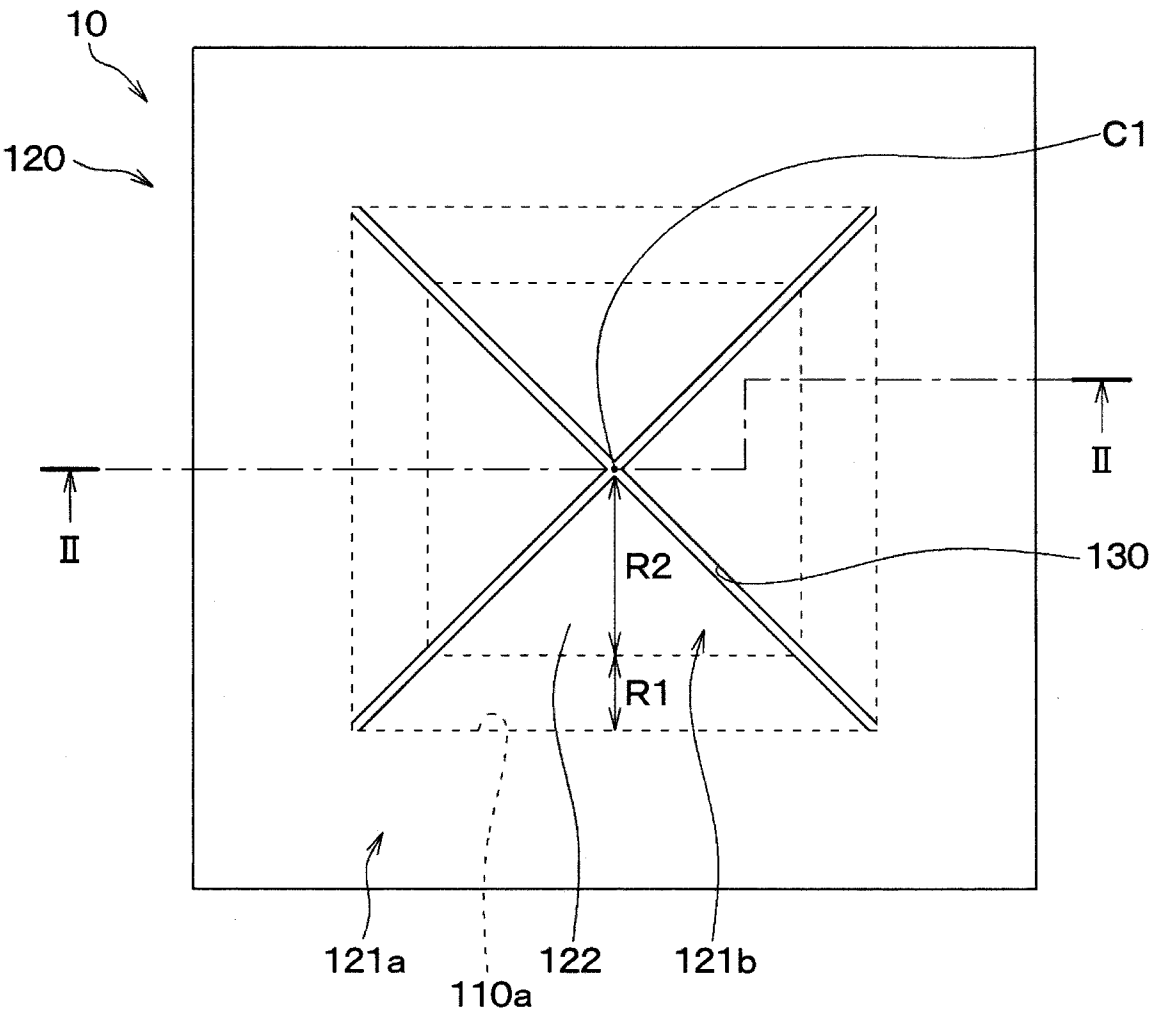
【請求項6】如請求項2或3所記載的設備狀態監視系統，其中，前述回歸部是將風壓施加於對象體。

【請求項7】如請求項1至3中任一項所記載的設備狀態監視系統，其中，具有周圍用檢測部(280)，將因應前述設備之周圍的狀態訊號加以送訊；

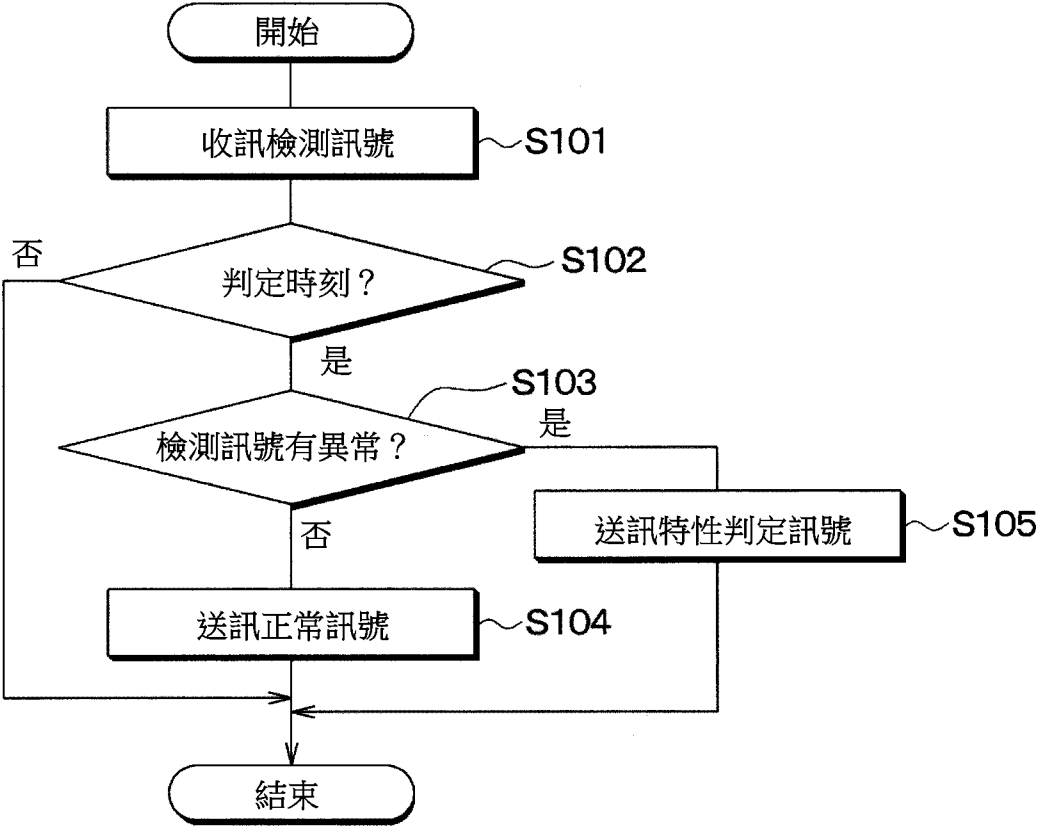
前述控制部進行第3異常判定，該第3異常判定是當前述第1異常判定判定為異常時，比較前述狀態訊號與用以掌握前述設備之周圍狀態的第3臨限值範圍，當前述狀態訊號落在第3臨限值範圍外，則判定前述設備之周圍狀態為異常。

【請求項8】如請求項1至3中任一項所記載的設備狀態監視系統，其中，前述感測器元件是具備有多個，並將對應不同物理量的前述檢測訊號分別加以送訊。

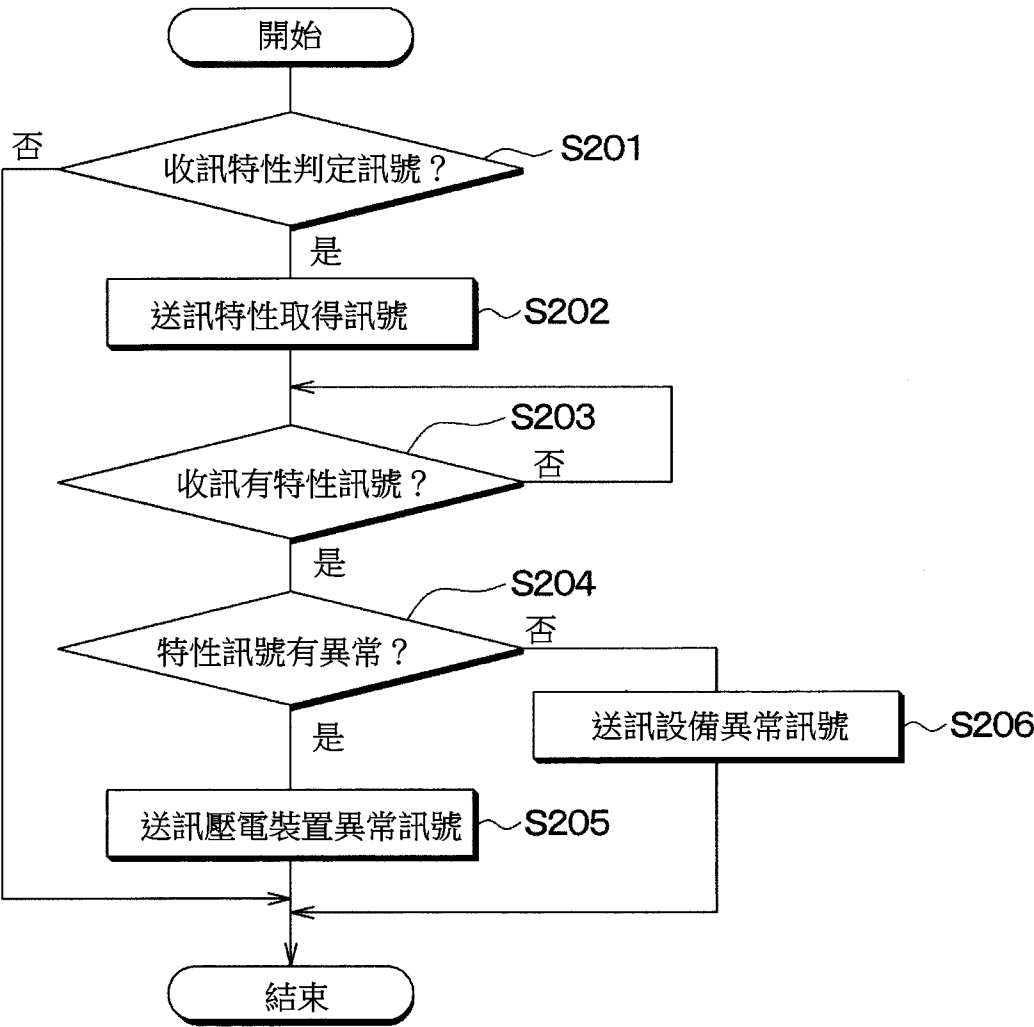




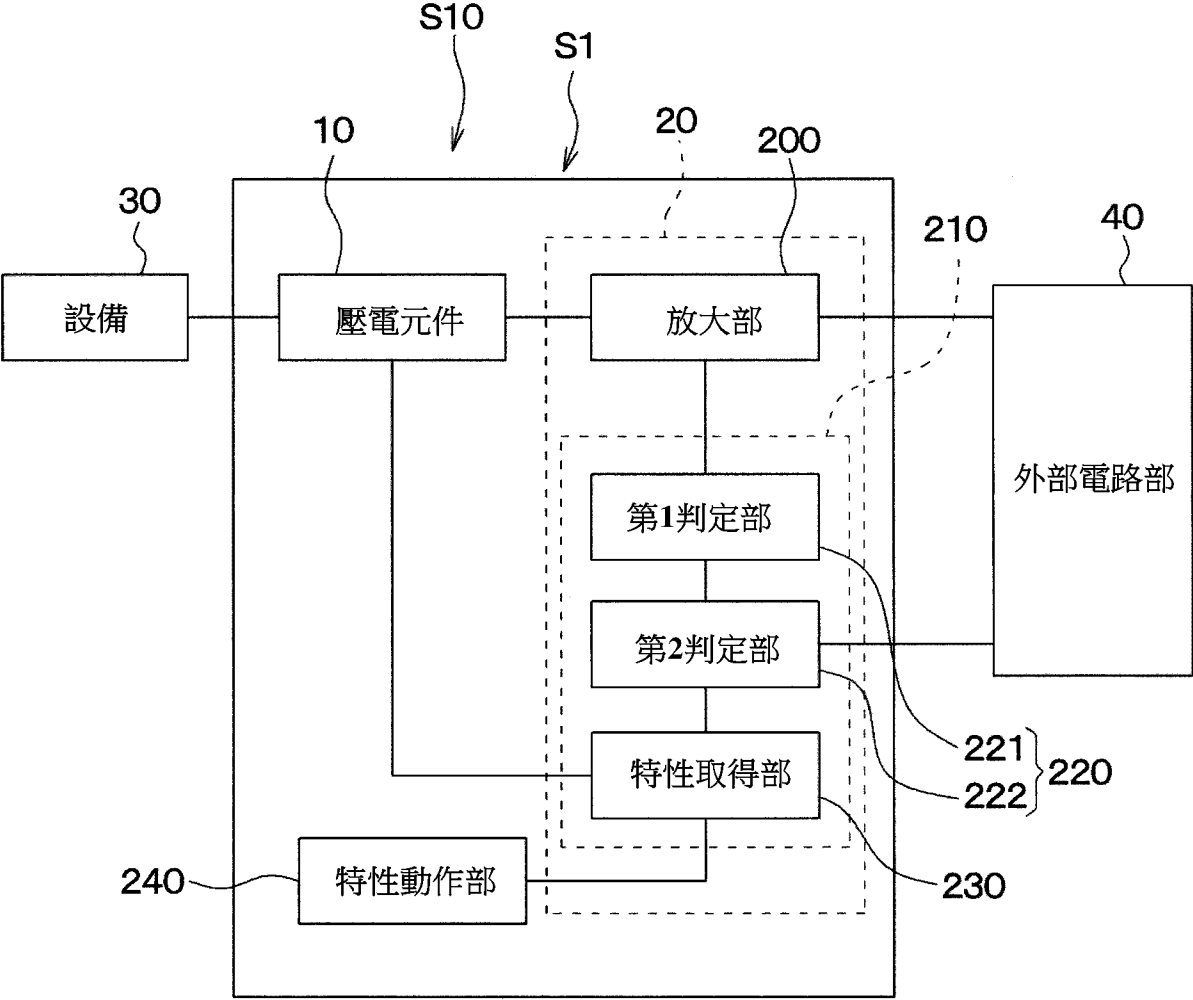
【圖 3】



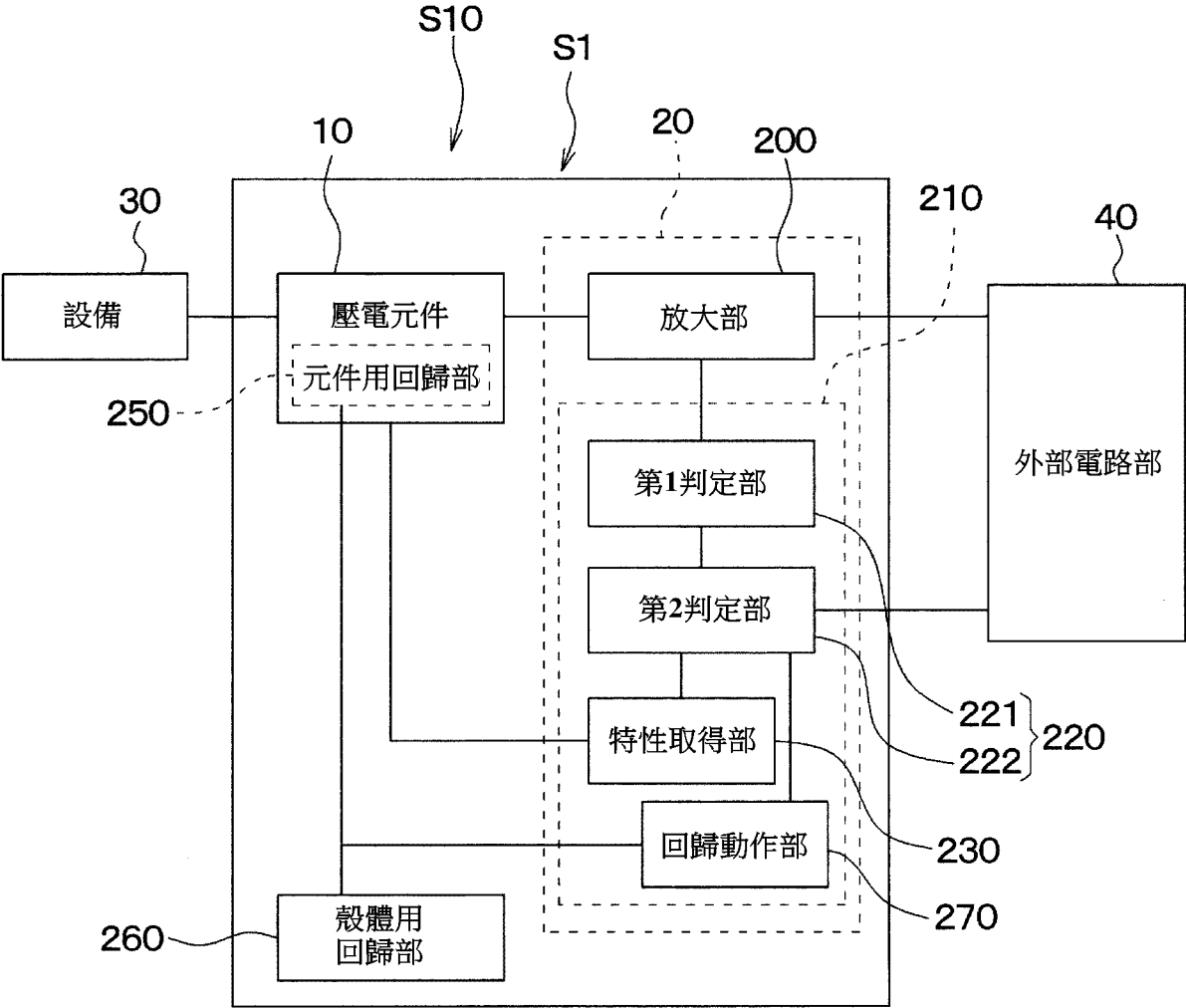
【圖 5】



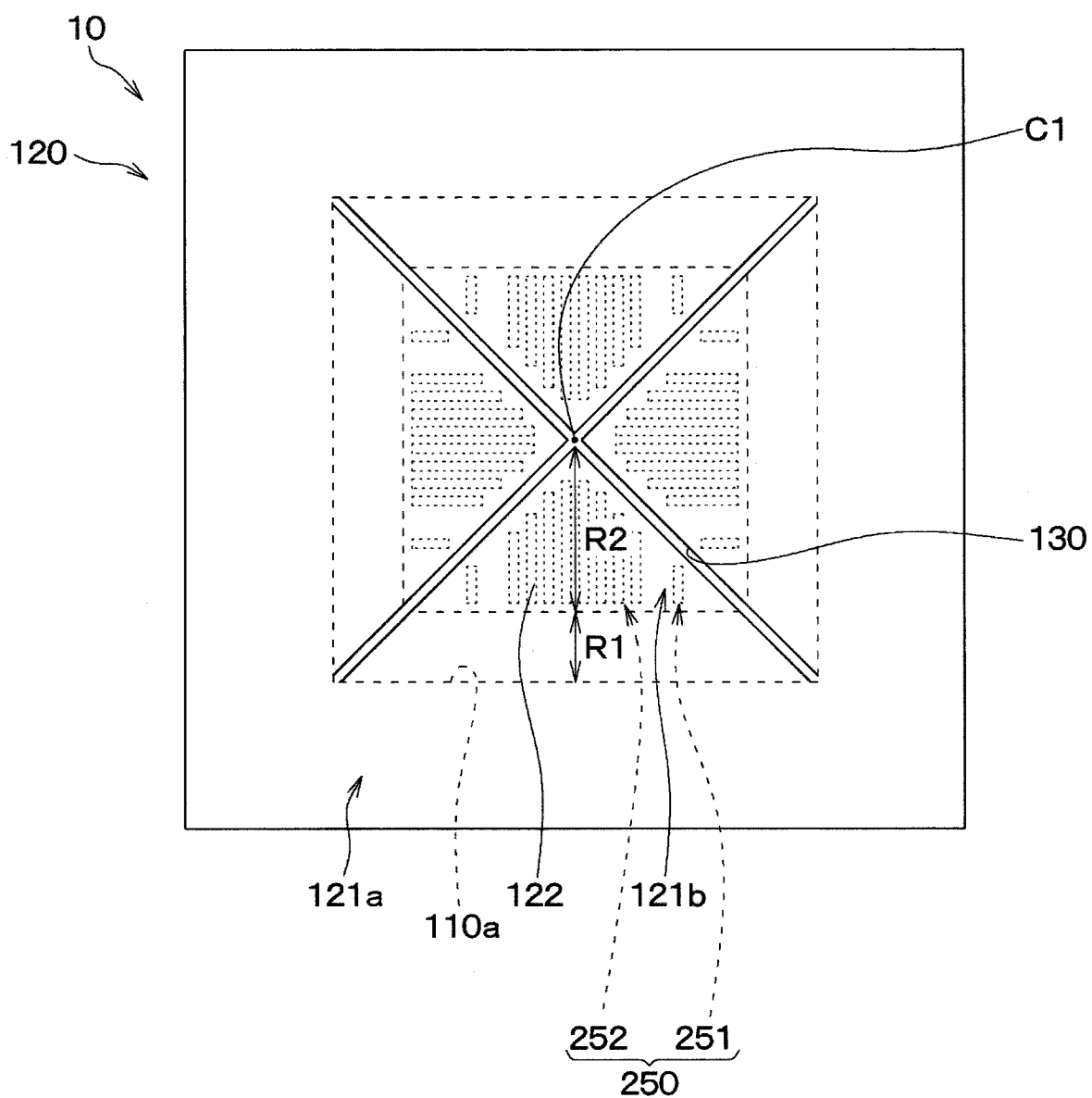
【圖 6】



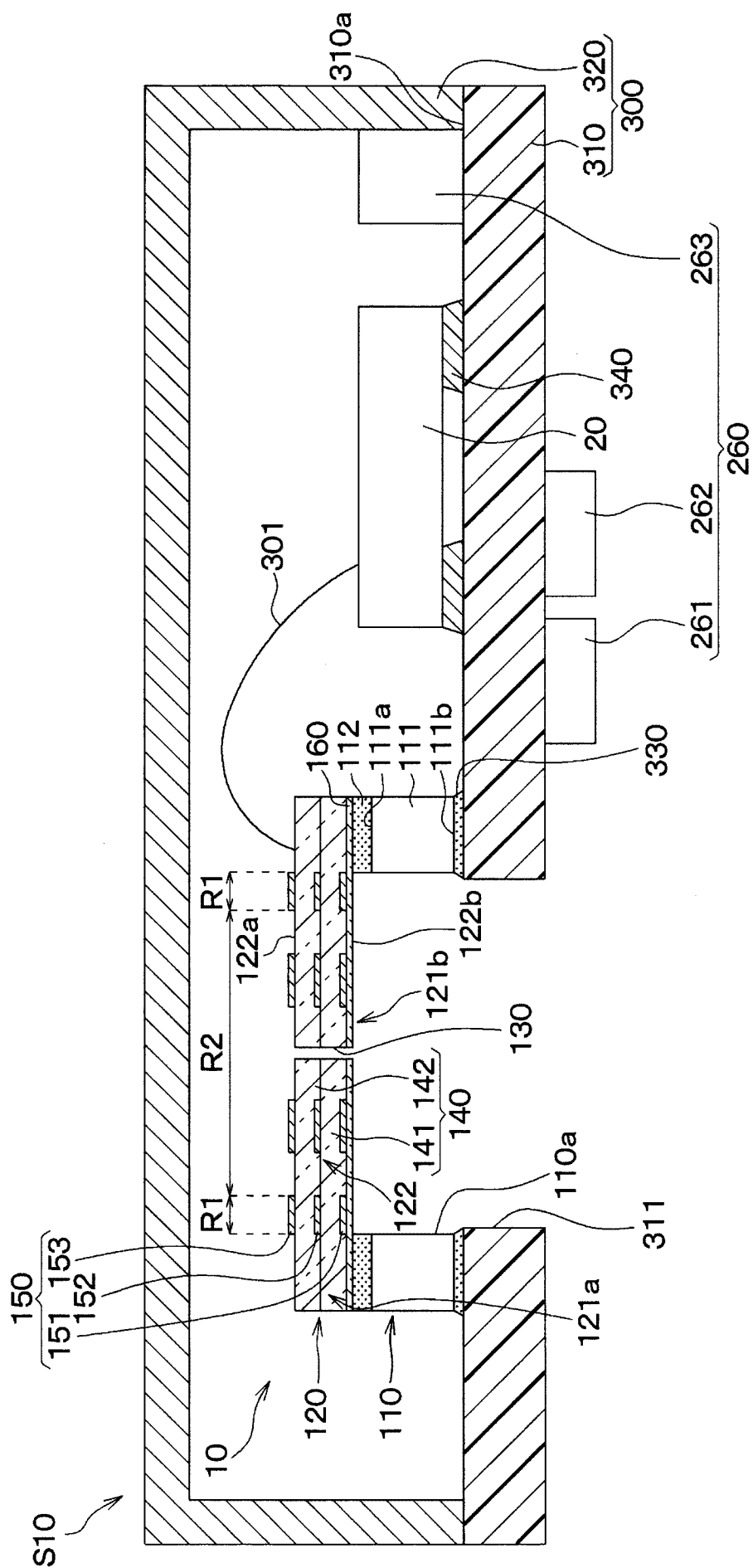
【圖 7】



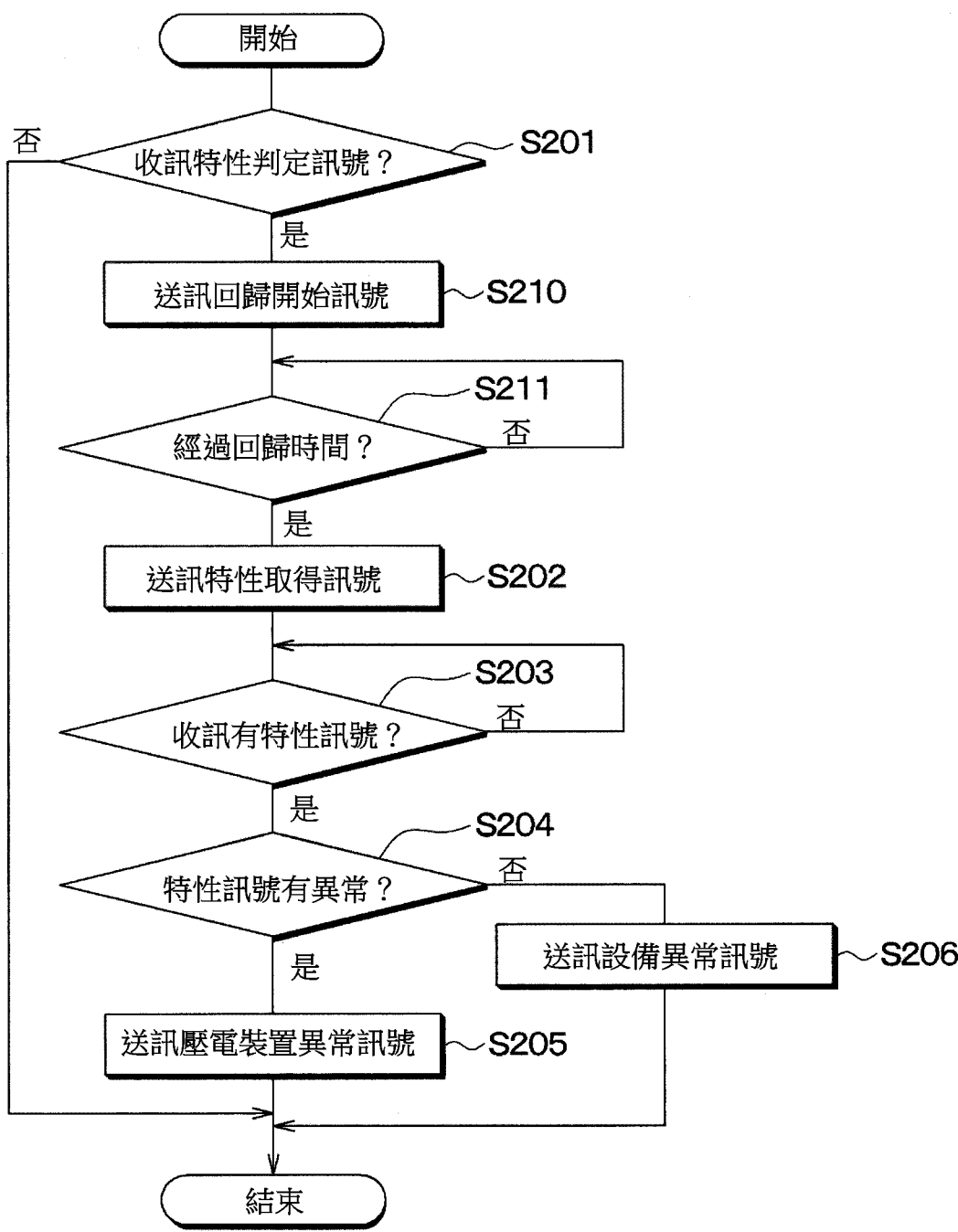
【圖 8】



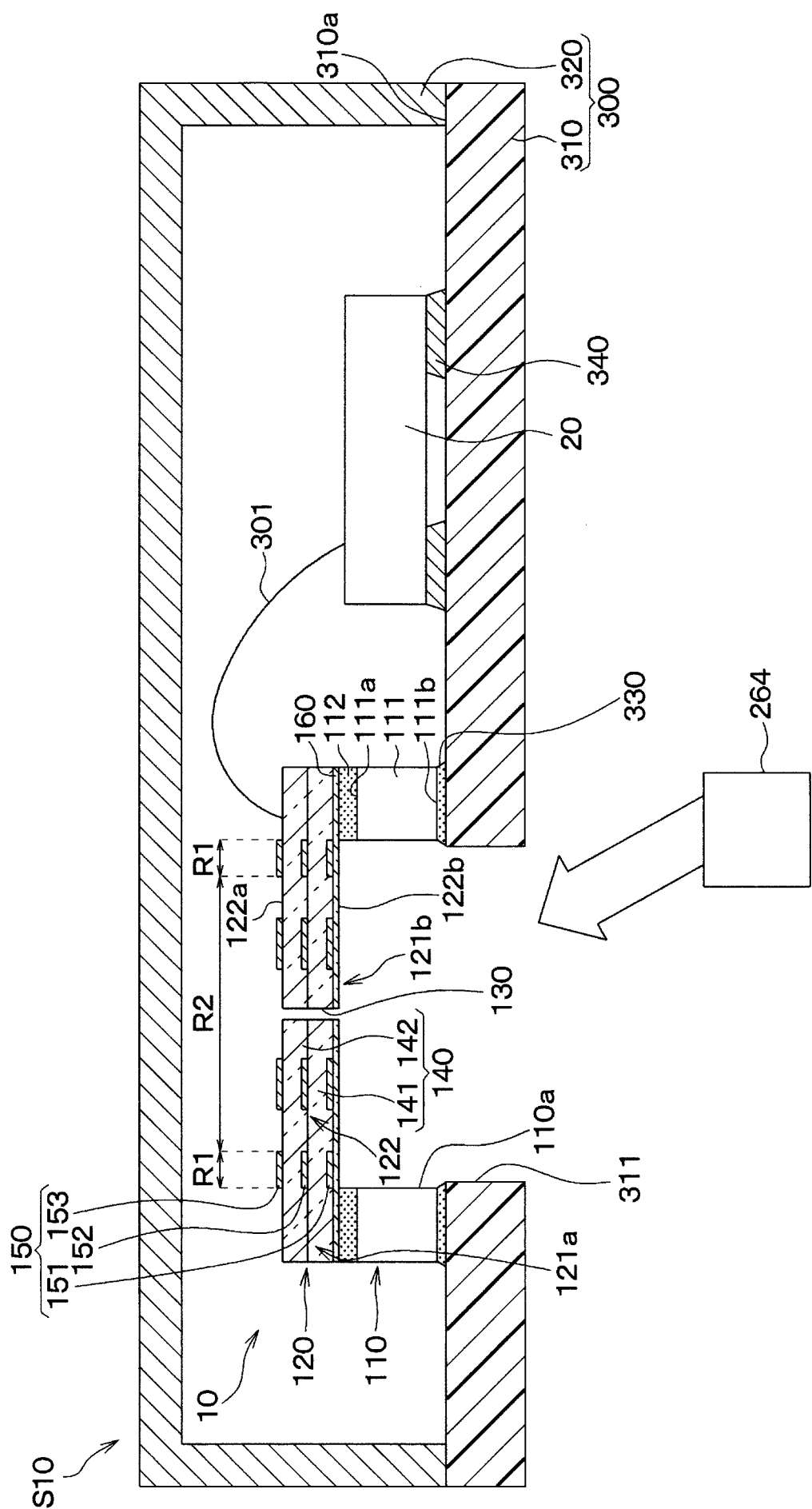
【圖 9】



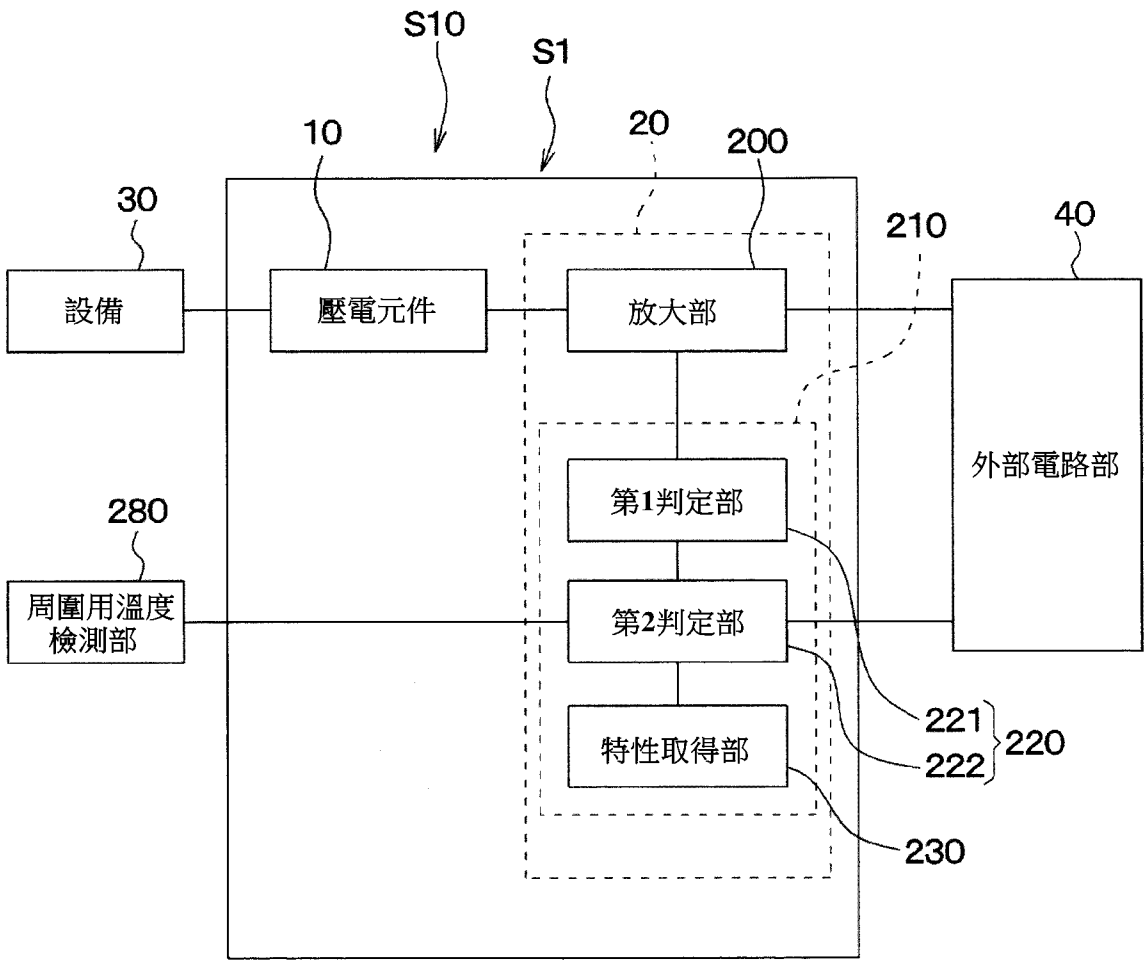
【10】



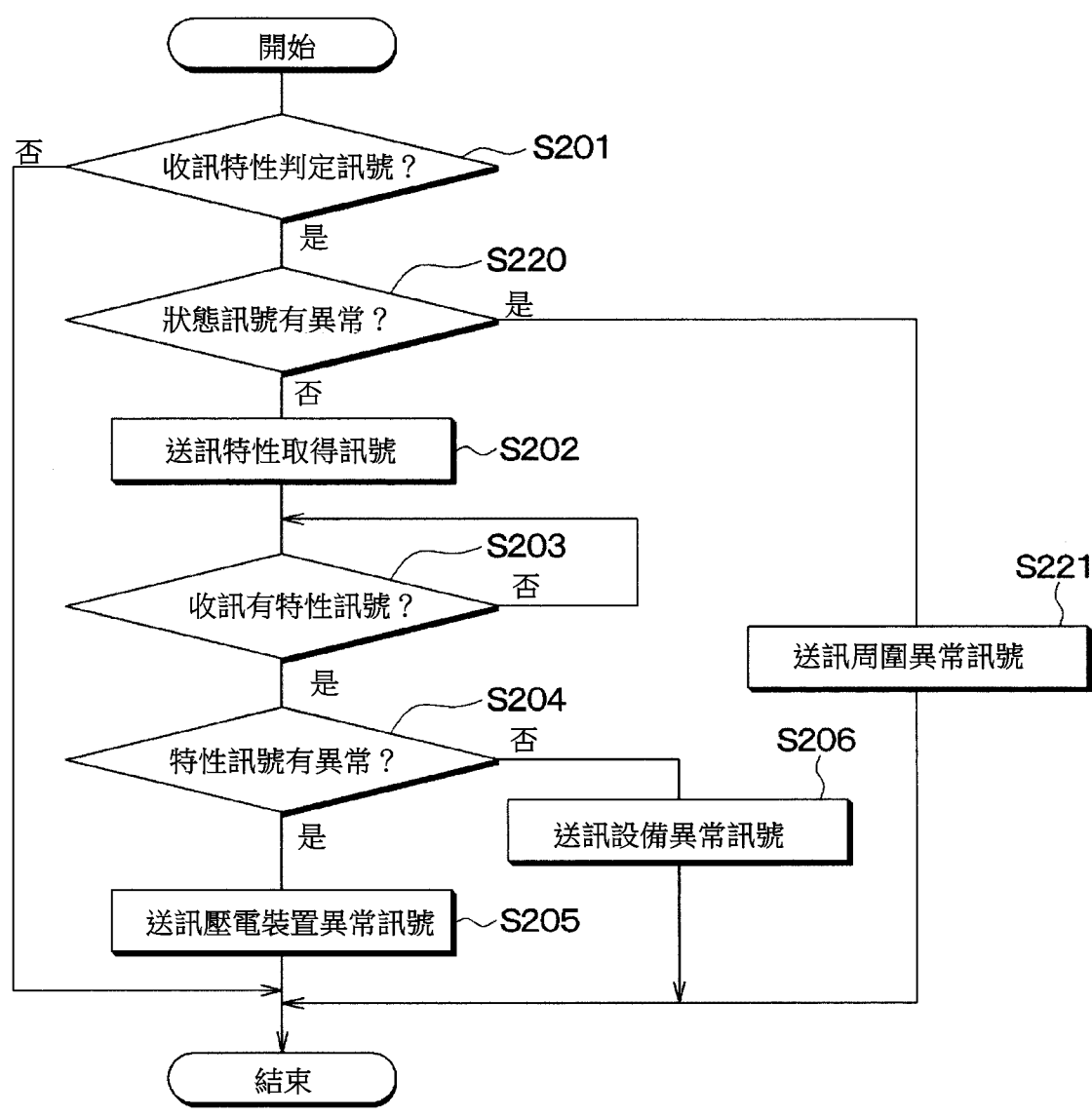
【圖 11】



【圖 12】



【圖 13】



【圖 14】